

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3741680 A1**

②1 Aktenzeichen: P 37 41 680.4  
②2 Anmeldetag: 9. 12. 87  
④3 Offenlegungstag: 22. 6. 89

⑤1 Int. Cl. 4:  
**D21G 1/00**

B 05 C 5/02  
D 21 H 1/48  
B 05 B 1/04  
G 01 B 11/30  
B 05 B 12/12

DE 3741680 A1

⑦1 Anmelder:

Pagendarm GmbH, 2000 Hamburg, DE

⑦4 Vertreter:

Hiß, L., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Ass., 3141  
Tespe

⑦2 Erfinder:

Hebels, Albert, 2000 Hamburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

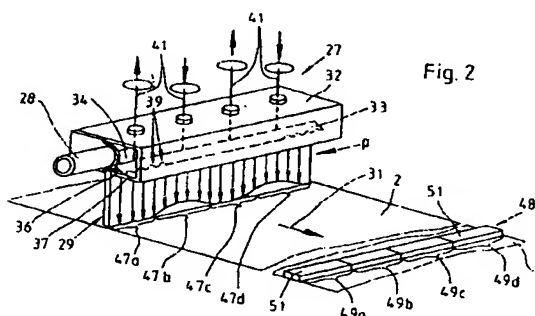
DE 28 27 704 B2  
DE 25 21 037 B2  
DE 22 56 736 B2  
DE 36 08 152 A1  
DE 35 06 393 A1  
DE-OS 24 09 544  
GB 20 22 163 A  
US 45 13 915

DE-Z: BREUNIG, G.: On-line Qualitätskontrolle,  
Stand der Technik und Zukunftsaussichten. In:  
Wochenblatt für Papierfabrikation 22, 1985,  
S. 878-881;

US-Z: MALKIA, H.: Process control and automation  
of supercalenders. In: Tappi Journal, Febr. 1986,  
S.52-55;

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Glätten der Oberfläche einer Papierbahn

Einem Kalandrierwerk (1) zum Glätten (Satinage) der Oberfläche einer Papierbahn (2) ist eine Glättemeinrichtung (48) mit mehreren quer zur Laufrichtung (Pfeil 31) der Papierbahn angeordneten Meßorganen (51) zugeordnet, die sektoriell bestimmte Meß- bzw. Breitenabschnitte (49a bis 49d) der Papierbahn überwachen und steuerungsmäßig mit separat betätigbaren Stellorganen (41) einer Befeuchtungseinrichtung (27) verbunden sind, welche in Abhängigkeit von den gewonnenen Glättemeßwerten die Papierbahn sektoriell im Bereich von jeweils den gleichen Meß- bzw. Breitenabschnitten der Papierbahn entsprechenden Befeuchtungszonen (47a bis 47d) mehr oder weniger befeuchtet, derart, daß bei unterhalb eines vorgegebenen Sollwertes liegenden Glättemeßwerten die Befeuchtung in den entsprechenden Sektoren verstärkt wird und umgekehrt.



DE 3741680 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glätten der Oberfläche einer Papierbahn durch Kalandrieren und Befeuchten.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Glätten der Oberfläche einer Papierbahn mittels eines Kalanderwerkes und einer diesem zugeordneten Befeuchtungseinrichtung für die Papierbahn.

Bei der Papierherstellung ist es das Produktionsziel, Papierbahnen über ihre Länge und Breite hinsichtlich der verschiedenen Qualitätskriterien möglichst gleichmäßig herzustellen. Qualitätsparameter sind beispielsweise konstantes Flächengewicht und konstante Feuchte. Weitere Kriterien sind die Glätte, das Volumen, die Dicke und aus technologischer Sicht zum Beispiel auch die Bedruckbarkeit.

Man ist bestrebt, Kriterien der genannten Art in-line und off-line von Papiermaschinen zu verbessern. Hinsichtlich der Glätte von Papieren, die hier allgemein verstanden werden soll als die durch das Einebnen der Bahnoberfläche erzielte Beschaffenheit, und beispielsweise auch den Glanz, die Dicke oder die Transparenz der Papierbahn umfaßt, haben sich Verfahren und Vorrichtungen der eingangs bezeichneten Gattung herauskristallisiert. Mit deren Hilfe sorgt die örtliche Verdichtung des Papiers in einem Walzenspalt dafür, daß Glätte und Dichte angehoben werden und durch Variation des Druckes im Walzenspalt auch während der Produktion beeinflussbar sind, d. h. während des Prozesses der Papierherstellung bzw. Verarbeitung kann durch Veränderung nur eines Parameters zum Beispiel die Glätte eingestellt werden.

Das Ergebnis dieses als Kalandrierung bezeichneten Prozesses hängt von vielen Parametern ab, sowohl vom Papier selbst, als auch von den obengenannten Kriterien. Ein konstanter Liniendruck in einem Walzenspalt bei einer konstanten Walzentemperatur ergibt natürlich dann eine über die Breite und Länge der Papierbahn konstante Glätte, wenn auch die Einlaufbedingungen des Papiers in den Kalander konstant sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu treffen, mit deren Hilfe Ungleichmäßigkeiten der Papiere vor Einlauf in den Kalander ausgeglichen werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rauigkeit (Glätte der Papierbahn) über die Bahnbreite ermittelt wird und daß bei ungleichförmiger Glätte die Papierbahn über ihre Breite ungleichmäßig befeuchtet wird.

Eine besonders effektive Beeinflussung der Bahneigenschaften wird gemäß einem weiteren Vorschlag dadurch erreicht, daß die Glätte an definierten Breitenabschnitten der Papierbahn gemessen wird und daß Breitenabschnitte höherer Rauigkeit stärker und Breitenabschnitte geringerer Rauigkeit schwächer befeuchtet werden. Dies bedeutet, je glatter die Papierbahn hergestellt werden soll, desto mehr Feuchte wird auf sie aufgebracht.

Das Verfahren wird nach einem weiteren Vorschlag dadurch noch effektiver und vielseitiger einsetzbar, wenn die Glätte auf beiden Seiten der Papierbahn gemessen wird, und daß in Abhängigkeit von den gewonnenen Meßwerten die Papierbahn an der entsprechenden Bahnseite sektoriell gesondert befeuchtet wird.

Es ist darüber hinaus besonders vorteilhaft, wenn zur Befeuchtung die Papierbahn mit Dampf beaufschlagt wird. Dieses Befeuchtungsverfahren zeichnet sich ne-

ben seiner sehr feinfühlgigen Regelbarkeit während der Befeuchtung auch dadurch aus, daß das Papier in seinem Temperaturniveau angehoben wird. Der Vorteil einer derart erhöhten Temperatur ist der damit verbundene geringere Liniendruck bei gleichem Kalandrageeffekt.

Um den Kalandrageeffekt beispielsweise bei gemessenen gleichförmigen Einlaufbedingungen über die gesamte Bahnbreite der Papierbahn zu beeinflussen, wird weiterhin vorgeschlagen, daß in Abhängigkeit von der gemessenen Bahnrauigkeit zusätzlich Druck und/oder Temperatur des Kalanderwerkes gesteuert werden. Dies geschieht ebenso wie bei der Befeuchtung dadurch, daß Druck und/oder Temperatur erhöht werden, wenn die Glätte erhöht bzw. die Rauigkeit vermindert werden soll.

Es ist weiterhin vorgesehen, daß die Glätte vor und nach dem Kalandrieren der Papierbahn gemessen wird, so daß eine Störgrößenaufschaltung der vorher gemessenen Glättewerte auf die Regelgröße möglich ist.

Die Vorrichtung zur Durchführung des eingangs bezeichneten Verfahrens besteht darin, daß dem Kalanderwerk eine unterschiedliche Meßabschnitte quer zur Laufrichtung der Papierbahn erfassende Glättemeßeinrichtung zugeordnet ist, deren Meßorgane steuerungsmäßig mit selektiv auf separate Befeuchtungszonen der Papierbahn einwirkenden Stellorganen der Befeuchtungseinrichtung verbunden sind. Zweckmäßigerweise sind jeweils Meßorgane und Stellorgane derart miteinander verbunden, daß die diesen jeweils zugeordneten Meßabschnitte und Befeuchtungszonen jeweils gleichen Breitenabschnitten der Papierbahn entsprechen.

Eine besonders effektive, differenzierte bzw. selektiv steuerbare Befeuchtungseinrichtung besteht darin, daß sie eine sich quer zur Laufrichtung der Papierbahn erstreckende Schlitzdüse aufweist, die mittels der Stellorgane mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium über ihre Breite selektiv bzw. zonenweise beschickbar ist.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Schlitzdüse eine Dampfzuleitung aufweist, mit deren Hilfe eine besonders feinfühlgige Regelbarkeit während der Befeuchtung gewährleistet ist, wobei gleichzeitig wegen des höheren Temperaturniveaus des Dampfes der Kalandrageeffekt verbessert wird.

Die Effektivität der Glättevorrichtung wird noch dadurch erhöht, daß dem Kalanderwerk zwei jeweils eine Seite der Papierbahn beaufschlagende Befeuchtungseinrichtungen sowie darüber hinaus beide Seiten der Papierbahn überwachende Glättemeßeinrichtungen zugeordnet sind.

Zur Störgrößenaufschaltung auf die Regelgröße ist außerdem vorgesehen, daß eingangsseitig und ausgangssseitig des Kalanderwerkes Glättemeßeinrichtungen vorgesehen sind. Zur gleichmäßigen Beeinflussung der Papierbahn über die gesamte Bahnbreite, beispielsweise bei über die gesamte Bahnbreite gemessenen gleichförmigen Einlaufbedingungen, kann die Vorrichtung vorschlagsgemäß noch dadurch vervollkommen werden, daß die Glättemeßorgane zusätzlich steuerungsmäßig mit Stellorganen eines Walzendruckantriebes und/oder eines Walzenheiz- bzw. Kühlsystems des Kalanderwerks in Wirkverbindung stehen. Diese Maßnahmen erlauben es, den Liniendruck bzw. die Temperatur der Walzen des Kalanderwerks entsprechend zur gleichmäßigen Einwirkung auf die Papierbahn über ihre gesamte Breite zu erhöhen, wenn die Papierbahn insgesamt glatter erhalten werden soll.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin,

daß die Feuchtegradienten quer zur Laufrichtung der Papierbahn ausgeglichen und so hinsichtlich der Feuchte vor dem Kalandrier konstante Einlaufbedingungen hergestellt werden. Auf diese Weise kann die gewünschte Glätte durch einen über die Breite der Papierbahn gleichmäßig wirkenden Liniendruck erzielt werden. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen haben eine relativ einfache Anlagentechnik im Bereich des Kalanders mit reduziertem Energieeinsatz zur Folge, wobei der gewünschte Effekt an Glättung (Satinage) zuverlässig erzielt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Seitenansicht eines Kalandrierwerkes mit zugeordneten Meß- und Steuerorganen,

Fig. 2 eine perspektivisch dargestellte Befeuchtungseinrichtung gemäß Erfindung und

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Befeuchtungseinrichtung gemäß Fig. 2.

Gemäß Fig. 1 ist ein im Zuge einer nicht weiter dargestellten Papiermaschine im in-line-Betrieb kontinuierlich arbeitendes Kalandrierwerk 1 zum beidseitigen Glätten (Satinieren) einer Papierbahn 2 dargestellt, die oberseitig in Richtung eines mit 3 bezeichneten Pfeils in das Kalandrierwerk 1 einläuft und unterseitig in Richtung eines mit 4 bezeichneten Pfeils aus dem Kalandrierwerk austritt. Zum Zwecke der genannten beidseitigen Satinage der Papierbahn 1 sind an einem Kalandriergestell 6 parallel zueinander sowie übereinander liegend harte Walzen 7 und elastische Walzen 8 vertikal verschiebbar gelagert. Die harten und die elastischen Walzen sind sowohl im oberen als auch im unteren Teil des Kalandrierwerkes 1 im Wechsel aufeinanderfolgend angeordnet, damit die Papierbahn 2 jeweils durch Walzenspalte hindurchgeführt wird, die je durch eine harte und eine elastische Walze begrenzt werden. Auf diese Weise liegt in der einen Hälfte der Walzenspalte eine Seite und in der anderen Hälfte die andere Seite der Papierbahn 2 jeweils an einer elastischen Walze 8 an, so daß beide Bahnseiten satinieren werden können. Zur Führung und Streckung quer zur Laufrichtung der Papierbahn 2 sind an Tragwangen 9 gelagerte Leitwalzen 11 vorgesehen.

Die Walzen 7 und 8 werden in ihrer Arbeitsstellung von zwei am Boden des Kalandriergestells 6 angeordneten Hydraulikzylindern 12 gehalten, welche an den beiden Lagerwangen der untersten Walze 13 angreifen, so daß die Walze 13 in einer vorgegebenen Position gehalten wird. In den Walzenspalten wird ein Mindestdruck durch das Eigengewicht der in vertikaler Richtung verschiebbar gelagerten Walzen 7 und 8 erzeugt. Dieser Mindestdruck kann mittels eines Walzendruckantriebes in Form von zwei an den Lagerwangen der obersten Walze 14 mit einer nach unten gerichteten Kraft angreifenden Hydraulikzylindern 16 erhöht werden. Zu diesem Zweck sind in eine zu den Hydraulikzylindern 16 führende Hydraulikleitung 17 Stellorgane in Form einer durch einen Motor 18 antreibbaren Pumpe 19 und eines Druckregelventils 21 zum Regeln der Belastungskraft der Hydraulikzylinder 16 installiert, wobei zum Entlasten der Hydraulikzylinder in einer von der Hydraulikleitung 17 abzweigenden Ablaßleitung 22 ein Ventil 23 vorgesehen ist.

Zur Beeinflussung der Temperatur, bei der die Satinage erfolgt, sind die harten Walzen 7 mit einem Heiz- bzw. Kühlsystem 24 ausgestattet, das beispielsweise aus

temperaturgeregelten Wasserkreisläufen besteht und zu dessen unabhängiger Temperaturregelung für beide Bahnseiten bei der Satinage Stellorgane in Form eines Temperaturreglers 26 vorgesehen sind.

Zur Beeinflussung der Oberflächenfeuchte der beiden Seiten der Papierbahn 2 ist je Bahnseite eine Befeuchtungseinrichtung 27 in Form einer an eine Dampfzuleitung 28 angeschlossenen Schlitzdüse 29 vorgesehen. Aufbau und Wirkungsweise dieser Schlitzdüse werden anhand der Fig. 2 und 3 näher erläutert.

Die Schlitzdüse 29 erstreckt sich quer zur Laufrichtung (Pfeil 31) über die gesamte Breite der Papierbahn 2. Die Schlitzdüse 29 weist ein Verteilergehäuse 32 auf, in das die Dampfzuleitung 28 einmündet, die an eine nicht dargestellte Druckquelle angeschlossen ist.

Um Ungleichmäßigkeiten der Papierbahn über ihre Breite und Länge auszugleichen, kann der Massedurchfluß durch die Schlitzdüse im Hinblick auf die Anpassung des Dampfaustrages aus der Schlitzdüse an die Ungleichmäßigkeiten der Papierbahn selektiv über die Bahnbreite gesteuert werden. Zu diesem Zweck ist der Innenraum des Verteilergehäuses 32 durch einen Steuerkörper 33 in einen ersten Raum 34 und zweiten Raum 36 getrennt. Der Steuerkörper 33 liegt dabei unter einem Neigungswinkel  $\alpha$  an einer Begrenzungswand 37 an. Im Bereich der Berührungszone 38 zwischen dem Steuerkörper 33 und der Begrenzungswand 37 sind Durchflußöffnungen 39 vorgesehen, die vorzugsweise im Bereich des Steuerkörpers 33 angeordnet sind. Das flüssige oder gasförmige Medium, im vorliegenden Fall Dampf strömt unter Druck durch die Dampfzuleitung 28 in den ersten Raum 34 des Verteilergehäuses 32 und fließt dann durch die Durchflußöffnungen 39 in den durch den Steuerkörper 33 abgetrennten zweiten Raum 36, von wo es durch die Schlitzdüse 29 zur Papierbahn 2 hin austritt.

Der Steuerkörper 33 ist als reversierbar verformbarer Materialstreifen ausgebildet und dachförmig gestaltet. Beide Ränder dieses dachartig geformten Steuerkörpers 33 liegen beidseits der Schlitzdüse 29 und parallel zu ihr auf der Begrenzungswand 37 des Verteilergehäuses 32 auf. In der Firstlinie dieses dachartig geformten Steuerkörpers 33 greifen in benachbarten Abschnitten nebeneinander Stellorgane 41 an, die auf den Steuerkörper 33 einen veränderbaren Druck ausüben. Die Stellorgane 41 weisen einen an der Oberseite des Verteilergehäuses 32 angeordneten Motor 42 auf, der über ein Getriebe 43 die Gewindestange 44a eines Gewindetriebes 44 antreibt. Durch Betätigen des Motors 42 wird über das Getriebe 43 die Gewindestange 44a in Richtung des Doppelpfeils 46 mehr oder weniger in das Verteilergehäuse 32 hinein- oder herausgedreht. Durch diese Veränderung des Druckes auf den reversierbar verformbaren Steuerkörper 33 ist der Neigungswinkel zwischen dem Steuerkörper und der Begrenzungswand 37 einstellbar. Mit der Veränderung des Neigungswinkels ändert sich gleichzeitig auch der Querschnitt der Durchflußöffnungen 39 in der Berührungszone 38 zwischen dem Steuerkörper und der Begrenzungswand. Für drei unterschiedliche Neigungswinkel sind die Verhältnisse in Fig. 3 dargestellt. Eine mittlere Größe der Durchflußöffnungen ergibt sich beim Neigungswinkel  $\alpha_1$ , der in Fig. 3 mit ausgezogenen Linien gezeigt ist. Die Höhe der als Durchflußöffnungen 39 vorgesehenen Ausnehmungen im Rand des Steuerkörpers 33 beträgt in diesem Falle  $h_1$ . Die Durchflußmenge ist in diesem Fall sowohl nach oben als auch nach unten hin noch veränderbar. Soll die Durchflußmenge vergrößert werden, so

muß der Steuerkörper 33 entlastet werden, wobei sich ein größerer Neigungswinkel  $\alpha_2$  einstellt, der in Fig. 3 mit gestrichelten Linien gezeigt ist. Die Höhe der Durchflußöffnungen stellt sich dabei auf  $h_2$  ein, so daß mehr Dampf durch die Durchflußöffnungen in den zweiten Raum 36 und zur Schlitzdüse 29 strömen kann. Durch Erhöhung des Drucks auf den Steuerkörper 33 bei entsprechender Drehrichtung des Motors 42 wird der Neigungswinkel verkleinert, bis er beispielsweise die Größe des in Fig. 3 mit strichpunktierten Linien dargestellten Neigungswinkels  $\alpha_3$  erreicht. Die Höhe der Durchflußöffnungen 39 beträgt jetzt nur noch  $h_3$ , so daß nur noch sehr wenig Dampf in den zweiten Raum 36 strömen kann. Durch weiteres Belasten des Steuerkörpers 33 können die Durchflußöffnungen sogar ganz geschlossen werden. Auf diese Weise ist eine sehr feinfühlig-e Einstellung der Durchflußmenge zur Schlitzdüse 29 hin möglich.

Gemäß Fig. 2 sind in benachbarten Abschnitten entlang der Länge der Schlitzdüse 29 mehrere Stellorgane 41 zur Einstellung des Neigungswinkels des Steuerkörpers 33 zur Begrenzungswand 37 vorgesehen. Auf diese Weise kann der Neigungswinkel  $\alpha$  in benachbarten Abschnitten des Steuerkörpers 33 unterschiedlich eingestellt werden, so daß die Durchflußmenge vom ersten Raum 34 in den zweiten Raum 36 und die Schlitzdüse 29 über die Breite der Papierbahn 2 entsprechend den von der Papierbahn bzw. von einer noch zu beschreibenden Meßeinrichtung vorgegebenen Anforderungen unterschiedlich eingestellt werden kann. Damit ergeben sich quer zur Laufrichtung (Pfeil 31) der Papierbahn 2 verteilte separate Befeuchtungszonen 47a bis 47d, denen beispielsweise ein in Fig. 2 durch Pfeile P angedeutetes mögliches Mengenprofil des gegen die Papierbahn 2 gerichteten Befeuchtungsmittels bzw. Dampfes zugeordnet ist, das durch unterschiedliche Betätigung der Stellorgane 41 eingestellt werden kann.

Zur Überwachung der Eigenschaften, in diesem Fall der Glätte der Papierbahn 2 sind dem Kalandrierwerk 1 jeweils im Bereich des Papierbahneinlaufes sowie des Papierbahnaustritts Glättemeßeinrichtungen 48 zugeordnet, welche die Papierbahn 2 beidseitig sektoriell, d. h. im Bereich mehrerer quer zur Laufrichtung (Pfeil 31) der Papierbahn 2 verteilter Meßabschnitte 49a bis 49d überwachen. Die den einzelnen Meßabschnitten 49a bis 49d zugeteilten Meßorgane 51 der Glättemeßeinrichtung 48 sind bekannt beispielsweise als optisches Glättemeßgerät, System K. L. der Firma Lippke GmbH & Co. KG.

Die Glättemeßeinrichtungen 48 sind steuerungsmäßig über einen Rechner 52 mit dem Druckregelventil 21 für die Hydraulikzylinder 16, mit dem Temperaturregler 26 für das Heiz- bzw. Kühlsystem 24 und mit Steuergliedern 53 für die Stellorgane 41 der Befeuchtungseinrichtungen 27 verknüpft. Dabei sind die Meßorgane 51 der Glättemeßeinrichtung 48 steuerungsmäßig den einzelnen Stellorganen 41 der Befeuchtungseinrichtung 27 derart zugeteilt, daß die Befeuchtungszonen 47a bis 47d der Befeuchtungseinrichtung 27 und die Meßabschnitte 49a bis 49d der Glättemeßeinrichtung 48 jeweils gleichen Breitenabschnitten der Papierbahn 2 entsprechen.

Die Glättemeßeinrichtungen 48 dienen als Istwertgeber für die Glätte der Papierbahn 2 nach der bzw. vor der Satinage. Ihre Meßwerte werden in den Rechner 52 eingegeben, der auch die zugehörigen Sollwerte von einem Sollwertgeber 54 erhält. Die Istwerte der einlaufseitigen Glättemeßeinrichtung 48 werden als Störgröße auf die vom Rechner 52 ermittelte Regelgröße aufge-

schaltet. Auf diese Weise werden dem Rechner 52 während des Betriebes des Kalanders kontinuierlich Meßwerte der Glättemeßeinrichtungen 48 zugeführt. Sowie sich Glätteunterschiede der Papierbahn 2 quer zu deren Laufrichtung ergeben, was durch die entsprechenden, den einzelnen Meßabschnitten 49a bis 49d zugeordneten Meßorgane 51 registriert wird, werden die jeweils bezüglich ihrer Glätte vom Sollwert abweichenden Breitenabschnitte der Papierbahn im Bereich der den jeweiligen Meßabschnitten 49a bis 49d zugeordneten Befeuchtungsabschnitte 47a bis 47d entsprechend der Regelabweichung mehr oder weniger befeuchtet, was durch gezieltes Betätigen der Stellorgane 41 in der einen oder anderen Richtung erreicht wird. Für den Fall, daß die Glätte erhöht werden soll, was im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 die Meßabschnitte 49a und 49c betrifft, wird die Papierbahn 2 in den entsprechenden Befeuchtungszonen 47a und 47c stärker befeuchtet als dies in den Befeuchtungszonen 47b und 47d der Fall ist, was durch die unterschiedliche Pfeillänge P des dargestellten Mengenprofils angedeutet ist.

Für den Fall, daß die Glätte insgesamt, d. h. gleichmäßig über die Breite der Papierbahn 2 angehoben werden soll, können durch entsprechende Ansteuerung der Hydraulikzylinder 16 und/oder der Heiz- bzw. Kühlsysteme 24 Walzendruck und/oder Walzentemperatur erhöht bzw. im umgekehrten Fall vermindert werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Glätten der Oberfläche einer Papierbahn durch Kalandrieren und Befeuchten, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauigkeit (Glätte) der Papierbahn über die Bahnbreite ermittelt wird und daß bei ungleichförmiger Glätte die Papierbahn über ihre Breite ungleichmäßig befeuchtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glätte an definierten Breitenabschnitten der Papierbahn gemessen wird und daß die Breitenabschnitte höherer Rauigkeit stärker und die Breitenabschnitte geringerer Rauigkeit schwächer befeuchtet werden.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glätte auf beiden Seiten der Papierbahn gemessen wird, und daß in Abhängigkeit von den gewonnenen Meßwerten die Papierbahn an der entsprechenden Bahnseite sektoriell gesondert befeuchtet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befeuchtung die Papierbahn mit Dampf beaufschlagt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von der gemessenen Bahnrauigkeit zusätzlich Druck und/oder Temperatur des Kalandrierwerkes gesteuert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Glätte vor und nach dem Kalandrieren der Papierbahn gemessen wird.
7. Vorrichtung zum Glätten der Oberfläche einer Papierbahn mittels eines Kalandrierwerkes und einer diesem zugeordneten Befeuchtungseinrichtung für die Papierbahn, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kalandrierwerk (1) eine unterschiedliche Meßabschnitte (49a bis 49d) quer zur Laufrichtung (31) der Papierbahn (2) erfassende Glättemeßeinrich-

tung (48) zugeordnet ist, deren Meßorgane (51) steuerungsmäßig mit selektiv auf separate Befeuchtungszonen (47a bis 47d) der Papierbahn einwirkenden Stellorganen (41) der Befeuchtungseinrichtung (27) verbunden sind.

5

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils Meßorgane (51) und Stellorgane (41) derart miteinander verbunden sind, daß die diesen jeweils zugeordneten Meßabschnitte (49a bis 49d) und Befeuchtungszonen (47a bis 47d) jeweils gleichen Breitenabschnitten der Papierbahn (2) entsprechen.

10

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und/oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungseinrichtung (27) eine sich quer zur Laufrichtung (31) der Papierbahn (2) erstreckende Schlitzdüse (29) aufweist, die mittels der Stellorgane (41) mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium über ihre Breite selektiv bzw. zonenweise beschickbar ist.

15

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzdüse (29) eine Dampfzuleitung (28) aufweist.

20

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kalanderverk (1) zwei jeweils eine Seite der Papierbahn (2) beaufschlagende Befeuchtungseinrichtungen (27) zugeordnet sind.

25

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kalanderverk (1) beide Seiten der Papierbahn (2) überwachende Glättemeinrichtungen (48) zugeordnet sind.

30

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eingangsseitig und ausgangsseitig des Kalanderverkes (1) Glättemeinrichtungen (48) vorgesehen sind.

35

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Glättemeinorgane (51) zusätzlich steuerungsmäßig mit Stellorganen (21 bzw. 26) eines Walzendruckantriebes (16) und/oder eines Walzen-Heiz- bzw. Kühlsystems (24) des Kalanderverkes (1) in Wirkverbindung stehen.

40

45

50

55

60

65

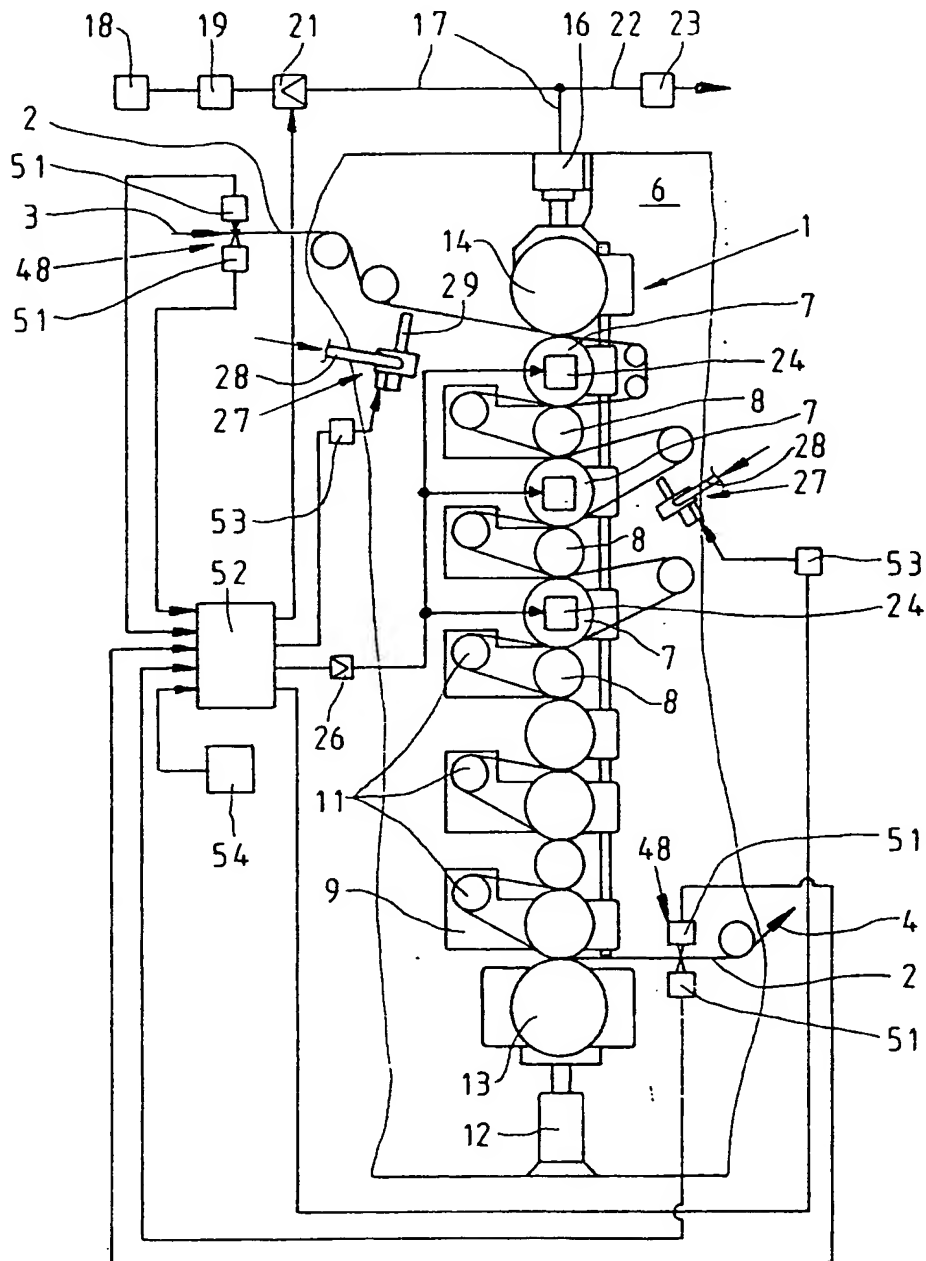
— Leerseite —

3741680

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 41 680  
D 21 G 1/00  
9. Dezember 1987  
22. Juni 1989

Fig. 1



17\*

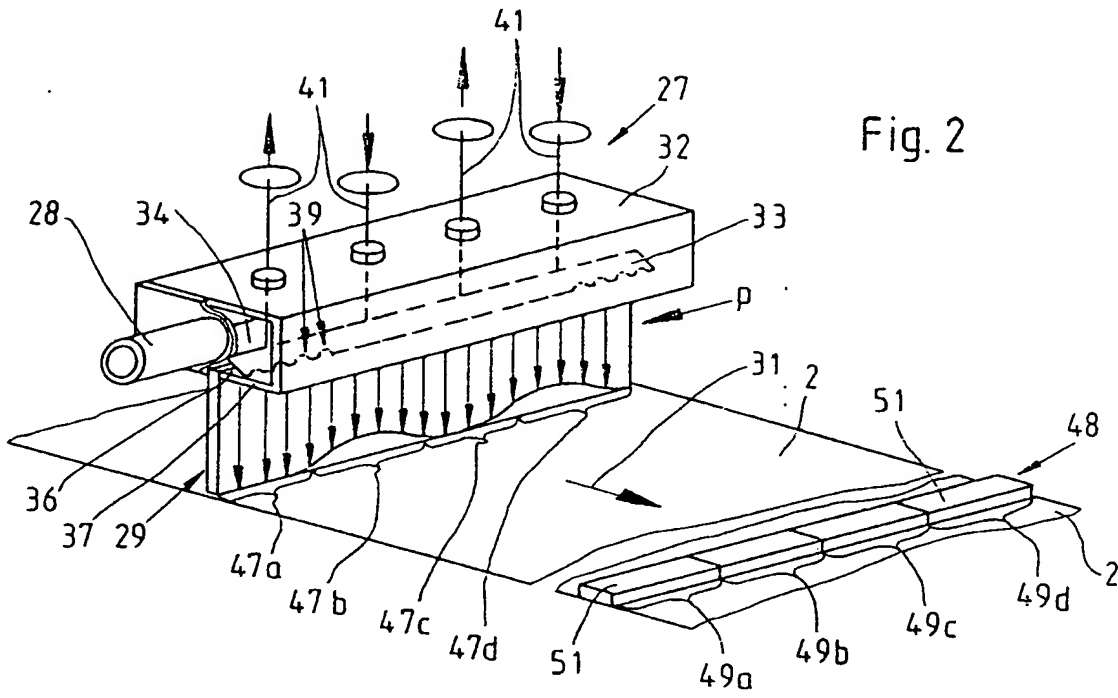


Fig. 2

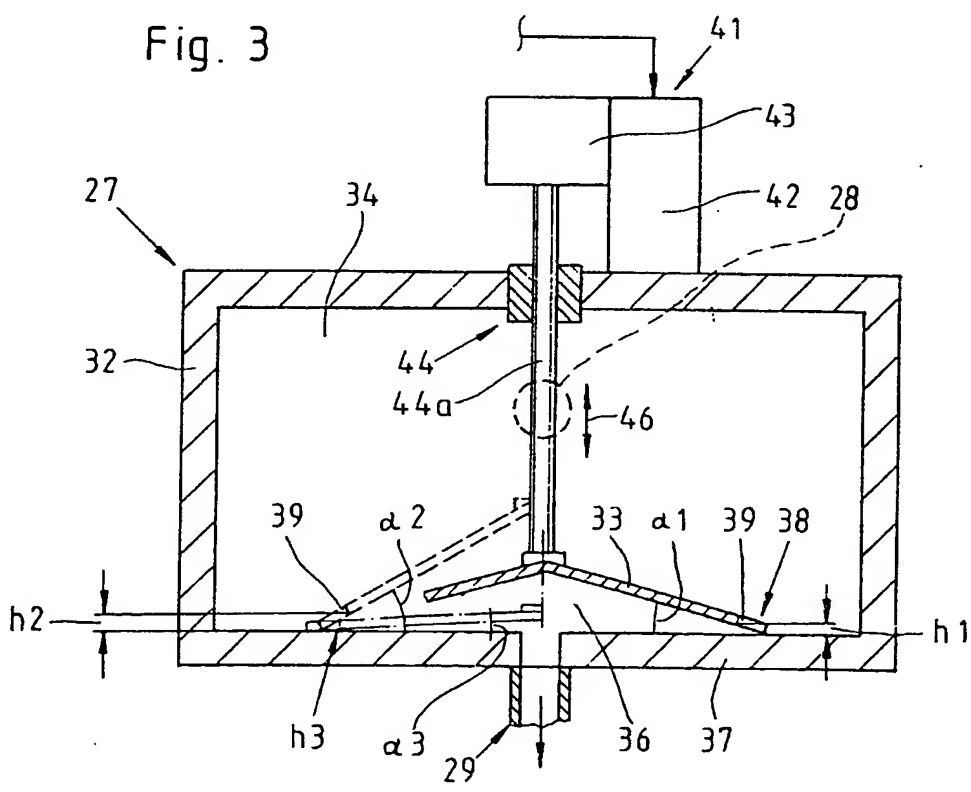


Fig. 3